

RESUMEN

Cada año las reservas naturales de metales preciosos, entre ellos el oro, van disminuyendo en todo el mundo. Paralelamente, la demanda de estos metales va en aumento, especialmente para su utilización en la industria de productos eléctricos y electrónicos. Una forma de atenuar este problema podría ser la recuperación de los metales contenidos en las chatarras de estos productos, cuyo consumo y desechos aumentan considerablemente cada año. Por tanto, este trabajo tiene por objetivo evaluar agentes lixiviantes alternativos para la extracción del oro contenido en las placas de circuito impreso (PCI) de teléfonos móviles y su posterior recuperación por vía electrometalúrgica. Se utilizaron PCI's enteras obtenidas de aparatos de teléfonos móviles obsoletos o defectuosos. En los ensayos de lixiviación se probaron, además de un agente extractor comercial (a base de cianuro), los agentes lixiviantes alternativos tiosulfato sódico y tiosulfato amónico en medio amoniacal, a distintas concentraciones, pH, tiempos y temperaturas. Las disoluciones obtenidas se analizaron por absorción atómica. La cantidad de oro contenido en las placas se midió a través de un ensayo previo donde las muestras fueron lixiviadas con agua regia para una extracción completa del metal y la posterior comparación con el agente extractor comercial y los lixiviantes alternativos. La etapa electrometalúrgica se inició con los ensayos de voltametría cíclica para determinar los potenciales de electrodeposición de oro y de cobre y a continuación se realizaron ensayos de electrodeposición utilizando diferentes potenciales de electrodo para determinar las velocidades de recuperación de estos metales. Los resultados obtenidos en los ensayos de lixiviación muestran que el agente extractor comercial fue capaz de extraer el 88% del oro contenido en las PCI de los teléfonos móviles. Con la utilización de tiosulfato sódico fue posible extraer el 70% del oro contenido en las PCI's, utilizando disoluciones de composición 0,12M de tiosulfato sódico, 0,2M de amoníaco y 20mM de sulfato de cobre. Con tiosulfato amónico, fue posible extraer el 75% del oro, utilizando disoluciones de composición 0,12M de tiosulfato amónico, 0,2M de amoníaco y 20mM de sulfato de cobre. Con respecto a la recuperación de los metales en disolución, los resultados obtenidos en los ensayos de voltametría cíclica mostraron que la deposición de cobre tiene lugar a potenciales más negativos de $-600 \text{ mV}_{\text{Ag/AgCl}}$ mientras que la deposición de oro se puede efectuar a potenciales más positivos que $-600 \text{ mV}_{\text{Ag/AgCl}}$, demostrando que los dos metales pueden ser

recuperados selectivamente. Los resultados de los ensayos de electrodeposición mostraron que, para disoluciones sintéticas, las fracciones recuperadas llegaron a 0.98 para oro y 0.99 para cobre, utilizando $-500 \text{ mV}_{\text{Ag}/\text{AgCl}}$ y $-700 \text{ mV}_{\text{Ag}/\text{AgCl}}$, respectivamente. El rendimiento eléctrico, en este caso, fue inferior al 6% para todos los potenciales ensayados. El comportamiento electroquímico observado para las disoluciones reales fue muy parecido al observado para las disoluciones sintéticas, pero con valores más bajos, en este caso la fracción de oro recuperada llegó al 0.94, mientras que la fracción de cobre recuperada alcanzó el 0.95, utilizando los mismos potenciales. El rendimiento eléctrico alcanzado en los experimentos con disoluciones reales fue inferior al 3%.